

PLANKTONVIZSGÁLATOK A FELSŐ-TISZÁN

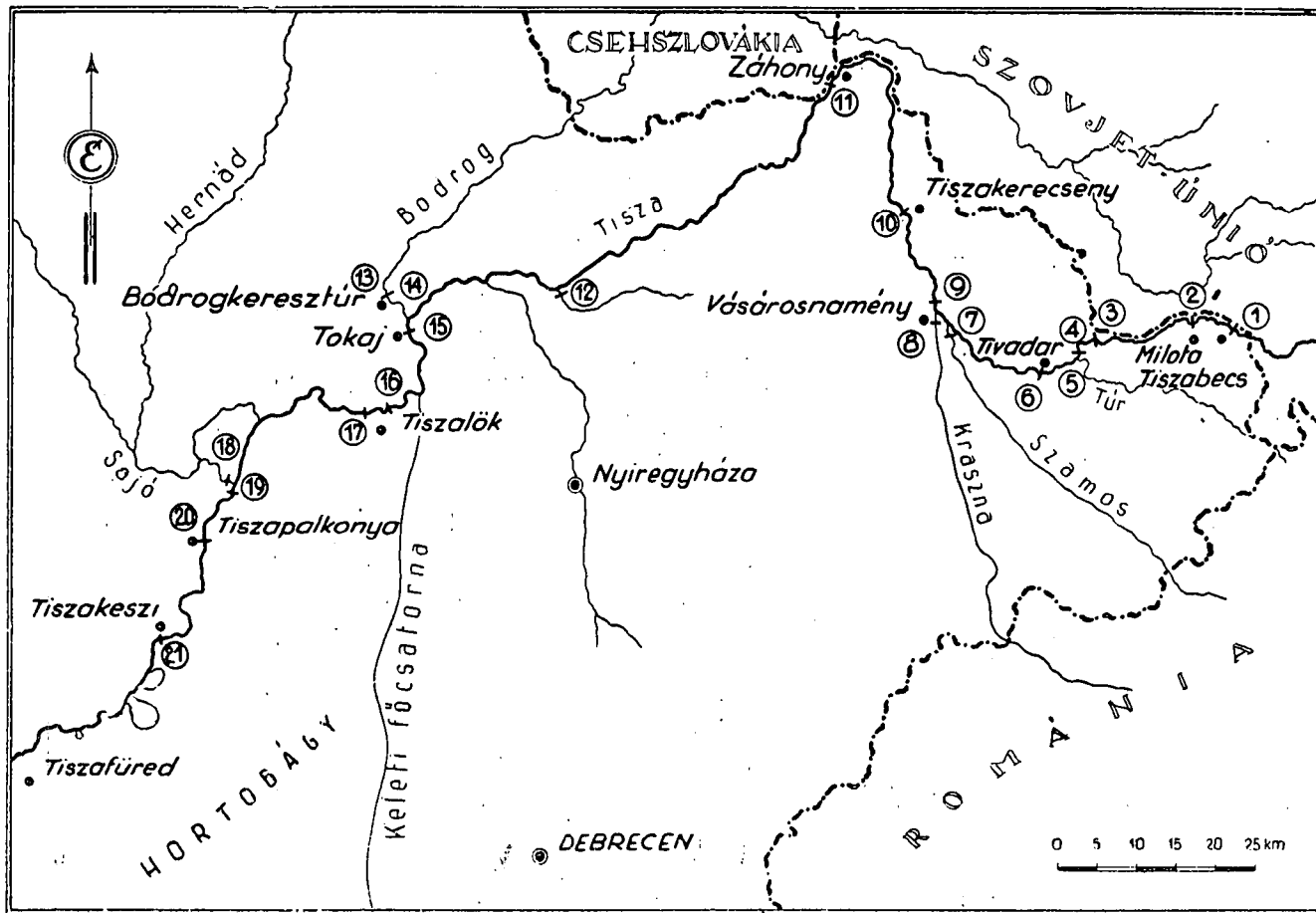
Írta: MEGYERI JÁNOS

A Magyar Tudományos Akadémia megbízásából a Magyar Hidrológiai Társaság Limnológiai Szakosztálya munkaközösséget szervezett a Tisza tanulmányozására. A munkaközösség KOLOSVÁRY GÁBOR és DONÁSZY ERNŐ vezetésével 1956. július 9-én indult el Tiszabecsről, hogy megkezdje a Felső-Tisza vizsgálatát. Munkaközösségünk júl. 9—13-ig vizsgálta a Tiszát Tiszabecstől Tiszafüredig. Megfigyeléseinket és gyűjtéseinket kiterjesztettük a Tisza mellékfolyóira, holtágaira és ártéri mocsaraira is. Magam az alsórendű rákok (*Entomostraca*) és a kerekeshégek (*Rotatoria*) begyűjtésére és feldolgozására vállalkoztam.

Gyűjtéseimet a Tisza szegedi szakaszán végzett korábbi vizsgálataim [3] során szerzett tapasztalataim alapján végeztem. Hajó után vontatott hálóval és meritéssel gyűjtöttem a planktonmintákat. A mintavételi helyek kijelölésekor az volt a célom, hogy a Tisza mesozooplanktonjának minél alaposabb megismerése mellett adatokat kapjak a mellékfolyók planktonjáról is. Utóbbiakra főként annak a kérdésnek az eldöntése érdekében volt szükségem, hogy a mellékfolyók milyen mértékben befolyásolják a Tisza mesozooplanktonjának minőségi és mennyiségi összetételét. A Tisza mesozooplanktonjának a mennyiségi alakulását a sodorvonalból különböző helyeken meritett 100—100 l. víz átszűrése alapján állapítottam meg. A lebegtetett hordalék (seston) összes mennyiségét 100 l. átszűrt víz lecentrifugálása útján állapítottam meg. A mintavétel helyeit (1—21) az 1. ábra tünteti fel.

A vízállásra, a víz sebességére, valamint a vízhozamra vonatkozó hivatalos adatokat a *Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet* volt szíves rendelkezésemre bocsátani. A kerekeshégek meghatározását *Varga Lajos* nézte át. A fényképfelvételeket *Csongor Győző* készítette. Szíves segítségükért ezúton is hálás köszönetet mondok.

A Tiszának a most vizsgált szakasza kiválóan alkalmas a folyóvízi plankton összetételét befolyásoló tényezők tanulmányozására. Az átvizsgált és több mint 300 km hosszú vízfolyás hidrográfiai tekintetben különböző szakaszokat foglal magába. Elsősorban a különböző vízhozamú és szennyezettsgű mellékfolyók, és a tiszalöki erőmű azok a tényezők, amelyek a felső Tiszán az egymástól eltérő hidrográfiai sajátságú szakaszokat kialakítják. Az a körülmény, hogy a Tiszának ezt a jelentős hosszúságú szakaszát viszonylag rövid idő alatt tanulmányozhattuk, lehetővé tette annak



a kérdésnek az eldöntését, hogy van-e endogen eredetű mesozooplanktonja. A kérdés eldöntéséhez felhasználtam a Tisza alsó szakaszán, Szegeden 1951—54-ben végzett vizsgálati eredményeimet, amelyeket a mostaniakkal hasonlítottam össze [3].

A Tisza Tiszabecstől Szolnokig középszakasz jellegű folyó. Tiszabecstől Vásárosnaményig sebes folyású, és vízállása igen gyorsan változik. Kanyarulatai aránylag kisméretűek. A Szamos torkolatától jelentősen csökken a fővölgy esése (Titelig számítva átlag 4,5 cm/km). Vízhozamát, vízjárását erősen befolyásolják a bővizű mellékfolyói, illetőleg a mellékfolyók vízgyűjtőterületének csapadékviszonyai. Vásárosnaménytől a Kraszna, Szamos és a Túr-csatorna vizének a felvétele után jelentősen megnagyobbodik a folyó. Majd a bővizű Bodrog növeli víztömegét. A Tisza vízhozama 260—480 m³/s, vízsebessége pedig 0,35—0,90 m/s között váltakozott, Tokaj és Tiszalök kivételével, azokon a helyeken, ahol a mennyiségi mintákat vettem. A tiszalöki völgyzár erősen lecsökkenti a víz sebességét. Tokaj és a tiszalöki erőmű között a víz sebessége már csak 0—0,20 m/s volt. A tiszalöki erőmű hatására beálló sebességcsökkenés már Dombrádnál észlelhető. Tokaj után éppen a vízsebesség lecsökkenése következtében állóvíz jellegűvé válik a Tisza. Tiszalök alatt ismét kanyargós, lassú folyású. Vízhozamát a Sajó gyarapítja. A Tisza vízállására, vízhozamára és a víz sebességére vonatkozó adatokat az 1. sz. táblázat tünteti fel.

A Tisza vize különösen Vásárosnaményig tiszta, aránylag kevés lebegtetett hordalékot szállít. Tiszabecsnél a mederben még durva kavics is előfordul. A hordalék a folyómeder esésének a csökkenése következtében a Szamos torkolatánál már a finom homok méretére csökken le. A vizsgált szakasz legnagyobb részén a lebegtetett hordalék fő tömegét finom homok, illetőleg iszap képezi. A mellékfolyók, a Sajó kivételével, mire a Tiszába torkolnak, esésükből és sebességükből annyit veszítenek, hogy a fő folyó hordalékának a minőségét már nem befolyásolják [2]. A Szamos és a Kraszna felvétele után a víz zavarosabb, szennyezettebb lesz. Jelentősen megnövekszik, a főleg korhadó növényi részekből álló hordalék mennyisége. Ennek oka elsősorban az, hogy az említett két folyó mentén sok a kenderáztató [5]. Záhony után a lebegtetett hordalék tömege fokozatosan csökken. A Sajó a legszennyezettebb és a legtöbb hordalékot szállító mellékfolyója a Tiszának. Ipari szennyvizektől szennyezett sötétebb barnás színű vize a torkolat alatt jó darabon megfigyelhető, amint fokozatosan keveredik össze a Tisza vizével [4].

A Tisza vizének a hidrogénionkoncentrációja (pH) 7,6—7,9 között ingadozott. A víz hőmérséklete a gyűjtés idején 15,5—20,6 C° között váltakozott. A hőmérséklet legalacsonyabb értékét Milotánál, a legmagasabbat Tiszalöknél mértük. A Felső-Tisza legjellegzetesebb szakaszait a 3—9. ábra szemlélteti.

A Tiszában, mellékfolyóiban, valamint a holtágakban és az ártéri pocsolyákban talált kerekeshéreg-fajok száma 22, az alsórendű rákok fajszáma pedig 44. A Felső-Tiszában és vízrendszerében talált fajok előfordulási helyét a 2. sz. táblázat tünteti fel.

1. sz. táblázat

Az észlelés ideje Észlelő- hely a Tiszán		1956. VII. hó ¹						
		8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Tiszabecs	vizállás cm	100	40	27	8	-12	-16	-28
	vízhozam m ³ /s	470	260	228	180	136	128	104
	vízsebesség m/s	0,90	0,35	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Tivadar	vizállás cm	125	24	-10	-50	-90	-108	-129
	vízhozam m ³ /s	495	290	245	210	160	150	130
	vízsebesség m/s	1,00	0,90	0,80	0,60	0,60	0,60	0,60
Vásárosnamény	vizállás cm	212	172	110	82	44	12	2
	vízhozam m ³ /s	700	612	480	424	348	290	273
	vízsebesség m/s	0,80	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Záhony	vizállás cm	58	118	60	26	-23	-53	-76
	vízhozam m ³ /s	559	689	563	490	394	342	304
	vízsebesség m/s	0,65	0,70	0,65	0,60	0,60	0,60	0,60
Dombrád	vizállás cm	190	241	198	172	140	112	98
	vízhozam m ³ /s	520	642	526	445	328	340	289
	vízsebesség m/s	0,85	0,90	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80
Tokaj	vizállás cm	478	494	476	478	465	458	465
	vízhozam m ³ /s	580	680	600	540	460	370	290
	vízsebesség m/s	körülbelül 0 — 0,20 között						
Tiszalök, az erőmű felett	vizállás cm	446	445	439	447	445	448	447
	vízhozam m ³ /s	511	662	678	520	436	340	247
	vízsebesség m/s							
Tiszalök, az erőmű alatt	vizállás cm	84	153	160	88	48	0	-52
	vízhozam m ³ /s	511	662	678	520	436	340	247
	vízsebesség m/s	0,60	0,70	0,70	0,60	0,55	0,50	0,40
Polgár (Tiszapalkonya)	vizállás cm	128	171	208	140	108	54	34
	vízhozam m ³ /s	598	692	773	624	554	435	391
	vízsebesség m/s	0,80	0,80	0,85	0,80	0,71	0,70	0,35
Tiszakeszi	vizállás cm	90	146	184	156	92	50	16
	vízhozam m ³ /s	570	660	762	700	570	455	380
	vízsebesség m/s	0,70	0,80	0,90	0,80	0,70	0,70	0,70
Tiszafüred	vizállás cm	162	193	265	232	186	138	84
	vízhozam m ³ /s	530	596	751	680	582	481	378
	vízsebesség m/s	0,65	0,70	0,70	0,70	0,70	0,60	0,50

A Felső-Tiszában, valamint vízrendszerében talált mesozooplankton minőségi összetétele elsősorban azt mutatja, hogy *nem lehet éles különbséget tenni a Tisza és a mellékfolyók planktonja között*. Sőt az ártéri pocsolyák és holtágak planktonjában is sok a közös faj. A plankton összetételének a hasonlósága igazolja azt a felfogást, hogy a folyó mellékfolyóival, holtágaival, valamint az ártér vizeivel együtt az élethelyek egy magassabbrendű egységét alkotja s a benne kialakult életközösség együttesen képezi a potamobiost. A Tisza alsó szakaszán 1951—54-ben szerzett adataim a mostaniakkal nagymértékű megegyezést mutatnak, ami szintén ennek a feltevésnek a helyességét bizonyítja [3].

Sorszám	Fajok neve	A mintavétel		1	2	3—4	6	9	10	11	15	16	17	19	20	21	5	7	8	13	18	12	14
		sorszáma	helye																				
		Tiszabecs	Milota	Túr-csatorna beömlése fölött	Tivadar	Vásárosnamény	Tizsakerecseny	Záhony	Tokaj	Tiszalóki erőmű felett	Tiszalóki erőmű alatt	Sajó torkolata alatt	Tiszapalkonya	Tiszakeszi	Túr-csatorna	Szamos	Kraszna	Bodrog	Sajó	Holt-Tisza Nagyhalásznál	Ártéri lap Bodrog- keresztúrnál		
1	<i>Asplanchna brightwelli</i> GOSSE					+		+	+	+				+								+	
2	<i>Asplanchna priodonta</i> GOSSE	+		+		+		+	+	+				+		+		+			+	+	
3	<i>Brachionus angularis</i> GOSSE									+				+							+	+	
4	<i>Brachionus calyciflorus</i> EHRBG.									+				+							+	+	
5	<i>Brachionus calyciflorus spinosus</i> WIERZ.				+	+	+	+	+	+				+	+	+					+	+	
6	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>entzi</i> FRANCÉ									+								+				+	
7	<i>Brachionus leydigii rotundus</i> ROUSS.									+													
8	<i>Cephalodeila</i> sp.									+													
9	<i>Euchlanis dilatata</i> EHRBG.	+	+	+	+	+		+	+	+				+						+	+	+	
10	<i>Filinia limnetica</i> ZACHARIAS													+						+			
11	<i>Filinia longiseta</i> EHRBG.									+	+	+		+	+	+				+		+	
12	<i>Keratella cochlearis</i> GOSSE	+	+							+	+		+	+							+	+	
13	<i>Keratella quadrata</i> O. F. MÜLLER									+	+			+				+		+	+	+	
14	<i>Lecane luna</i> O. F. MÜLLER																				+	+	
15	<i>Lophocharis salpina</i> EHRBG.																						
16	<i>Platyas militaris</i> EHRBG.	+																					
17	<i>Platyas quadricornis</i> EHRBG.	+	+																				
18	<i>Polyarthra dolichoptera</i> IDELSON																						
19	<i>Synchaeta</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	
20	<i>Testudinella patina</i> HERMANN																						
21	<i>Testudinella truncata</i> GOSSE																					+	
22	<i>Trichotria tetractis</i> EHRBG.	+	+							+	+			+	+								
23	<i>Sida crystallina</i> O. F. MÜLLER									+	+		+									+	
24	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> LIÉVIN	+		+						+	+			+	+						+	+	
25	<i>Daphnia pulex</i> DE GEER									+	+										+	+	
26	<i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. MÜLLER									+	+										+	+	
27	<i>Simoccephalus vetulus</i> O. F. MÜLLER																						
28	<i>Ceriodaphnia reticulata</i> JURINE	+	+							+	+			+								+	
29	<i>Ceriodaphnia setosa</i> MATILE																						
30	<i>Moina rectirostris</i> LEYDIG							+		+	+	+				+							
31	<i>Moina macrocopa</i> STRAUS																						
32	<i>Bosmina longirostris-typica</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	
33	<i>Bosmina longirostris-pellucida</i> STINGELIN		+																			+	
34	<i>Macrothrix laticornis</i> JURINE																					+	
35	<i>Eurycercus lamellatus</i> O. F. MÜLLER																					+	
36	<i>Camptocercus rectirostris</i> var. <i>biserratus</i> SCHOEDLER																					+	
37	<i>Acroperus harpae</i> BAIRD																					+	
38	<i>Acroperus angustatus</i> G. O. SARS																					+	
39	<i>Alona quadrangularis</i> var. <i>affinis</i> LEYDIG																					+	
40	<i>Alona tenuicaudis</i> G. O. SARS																					+	
41	<i>Alona rectangula</i> G. O. SARS									+												+	
42	<i>Rhynchotalona rostrata</i> KOCH	+		+					+						+				+				
43	<i>Leydigia leydigii</i> SCHOEDLER			+																		+	
44	<i>Peracantha truncata</i> O. F. MÜLLER			+																		+	
45	<i>Pleuroxus laevis</i> G. O. SARS																					+	
46	<i>Dunhevedia crassa</i> KING																					+	
47	<i>Chydorus globosus</i> BAIRD																					+	
48	<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. MÜLLER	+	+	+					+	+			+	+			+	+		+	+	+	
49	<i>Candona crispata</i> KLIE																				+	+	
50	<i>Eucypris serrata</i> G. W. MÜLLER																					+	
51	<i>Cypridopsis parva</i> G. W. MÜLLER																					+	
52	<i>Eudiaptomus vulgaris</i> SCHMEIL																					+	
53	<i>Eudiaptomus zachariaei</i> POPPE																					+	
54	<i>Eudiaptomus gracilis</i> G. O. SARS	+	+						+	+						+					+	+	
55	<i>Macrocyclus albidus</i> JURINE		+							+											+	+	
56	<i>Eucyclops macruioides</i> LILLJEBORG									+									+			+	
57	<i>Eucyclops serrulatus</i> FISCHER																				+	+	
58	<i>Paracyclops fimbriatus</i> FISCHER									+					+						+	+	
59	<i>Megacyclops viridis</i> JURINE									+											+	+	
60	<i>Diacyclops bicuspidatus</i> CLAUS																				+	+	
61	<i>Acanthocyclops vernalis</i> FISCHER	+	+	+					+	+	+		+						+		+	+	
62	<i>Metacyclops minutus</i> CLAUS																				+	+	
63	<i>Mesocyclops leuckarti</i> CLAUS																					+	
64	<i>Thermocyclops oithonoides</i> G. O. SARS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
65	<i>Limnocalanus macrurus</i> VAN DOUW	+								+	+											+	
66	<i>Elaeodytes lineatus</i> G. O. SARS									+	+											+	
67	<i>Volvox globator</i> EHRBG.					+																+	
68	<i>Hydra vulgaris</i> PALLAS																					+	
69	<i>Fonálférgek</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
70	<i>Rovarok, pókok, atkák</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
71	<i>Rovarlarvák, nauplius, copepodit</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	



A Felső-Tisza vízrendszerének nagy területre kiterjedő, egyidőben végzett 1956. évi vizsgálata, valamint az 1951—54. években végzett szegedkörnyéki vizsgálataim összevetése megerősíti azt a korábbi megállapítást is, hogy a Tisza azon folyók közé tartozik, amelyekben kialakulhat endogén eredetű potamoplankton. A Felső-Tiszán, valamint a mellékfolyóiban talált fajok közül a *Filinia longiseta*, *Keratella cochlearis*, *Polarthra dolichoptera*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris-typica*, *Chydorus sphaericus*, *Eudiaptomus gracilis*, *Thermocyclops oithonoides* tartoznak azon fajok közé, amelyek a Tisza nyári potamoplanktonjának jellemző tagjai. A Tisza felső és a szegedi szakaszának mesozooplanktonja a nagyfokú hasonlóság mellett eltérést is mutat. A kerekesszárúak közül 5 (*Brachionus leydigii* rotundus, *Lophocharis salpina*, *Platyas quadricornis*, *Platyas militaris*, *Trichotria tetractis*), az ágascsapú rákok közül 2 (*Rhynchotalona rostrata*, *Leydigia leydigii*), az evezőlábú rákok közül pedig 5 (*Eucyclops macruroides*, *Paracyclops, fimbriatus*, *Mesocyclops leuckarti*, *Limnocalanus macrurus*, *Elaphoidella gracilis*) olyan faj került elő, amelyeket a Tisza szegedi szakaszán a két évi rendszeres vizsgálat során nem sikerült eddig kimutatni. Ezeket a fajokat úgy tekint-hetjük, mint a Tisza középső és alsó szakasza közötti limnológiai különbségek biológiai indikátorait.

A mellékfolyók mesozooplanktonjának a Tiszához hasonló összetételéből következik, hogy a mellékfolyók által szállított víztömeg nem módosítja szembetűnően a Tisza planktonját. A Túr-csatorna, a Szamos és a Kraszna hatása a torkolatuk alatti Tiszaszakaszon egyáltalán nem mutatkozik.

A Túr-csatorna mesterséges gáton keresztül kb. 4 m-es szintkülönbséggel (10. ábra) ömlik a Tiszába. A gát előtt a felduzzasztott csatorna lassú folyású, parti nádasal szegélyezett tószzerű víz (11. ábra). Mesozooplanktonja mennyiségi és minőségi összetétel tekintetében hasonlít a nagyobb tavak nyári planktonjához. A Tisza planktonja a Túr-csatorna után fajszám tekintetében inkább szegényebb, mint más szakaszán. Megvannak a Tisza mesozooplanktonjának a jellemző tagjai, de a csatornából kimutatott többi fajok már hiányoznak. A vízzel lecsordódó fajok a hirtelen esés és a torkolat nagy vízsebessége következtében szétszóródnak, többségük talán el is pusztul.

Igen szegényes a Szamos, a Kraszna, és a Sajó mesozooplanktonja. Ennek okát abban kell látni, hogy az említett folyók vize meglehetősen sok ipari szennyvizet szállít. Különösen vonatkozik ez a Sajóra, amelynek a vize erősen szennyezett [4]. A Sajóból begyűjtött planktonmintákban kevés rovarlárva és néhány nauplius-lárva képezte a biosestont. A Sajó még az alsó szakaszán is olyan folyó, amelynek a szennyezettség következtében nincs mesozooplanktonja. Hasonló viszonyokat állapítottam meg 1950-ben a putnoki szakaszán is [1]. A Sajó tehát tipikusan polysaprob víz. Éppen ezért a Sajó az egyetlen olyan mellékfolyó, amelynek a hatása kimutathatóan befolyásolja a Tisza mesozooplanktonjának az összetételét. A Sajó torkolata alatt a Tisza mesozooplanktonja feltűnően szegény és csupán két endogén fajból áll (*Bosmina longirostris-typica*, *Thermocyclops oithonoides*). A Sajónak ez a hatása Tiszapalkonyánál már teljesen

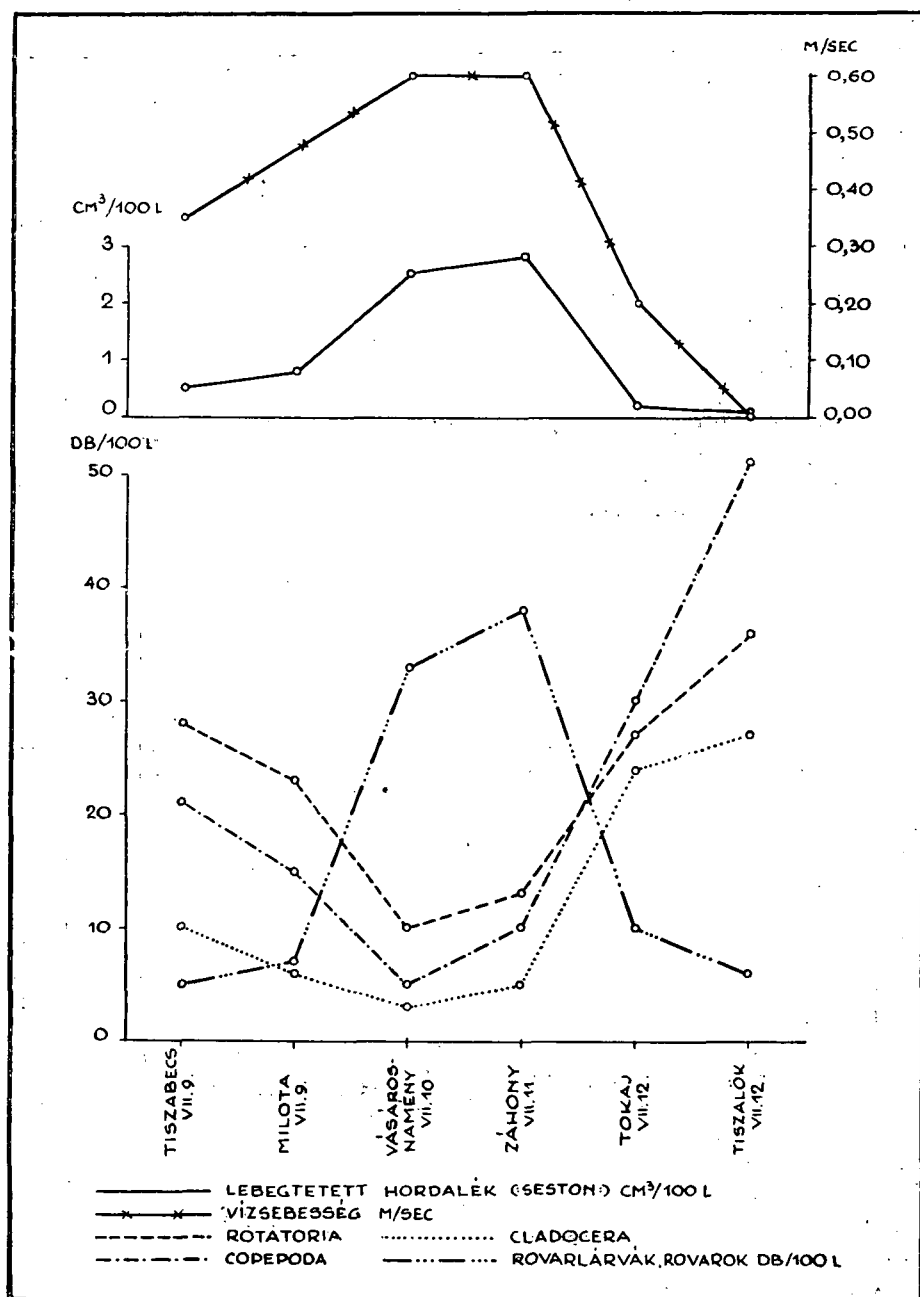
eltűnik és a plankton összetétele ismét hasonló lesz a Tisza többi szakaszán megfigyelt planktonhoz.

A mellékfolyók közül fajokban leggazdagabb volt a Bodrog mesozooplanktonja. A gyűjtés idején áradt a Bodrog (12. ábra). Ennek következtében a folyó vize összeköttetésben volt az ártéri vizekkel. A Bodrog planktonjának fajgazdagsága ezzel magyarázható. A potamoplankton tipikus tagjai mellett több olyan faj került elő a vizsgálat idején a Bodrogból, amelyek elsősorban az ártéri vizekre jellemzőek (*Brachionus capsuliflorus* var. *entzi*, *Filinia limnetica*, *Daphnia pulex*, *Macrothrix laticornis*, *Simocephalus vetulus*, *Camptocercus rectirostris* var. *biserratus*). Ezeknek a fajoknak a folyóban való jelenléte az ártérrel történt lesodrással magyarázható. Tokajnál, kb. 1 km-rel a Bodrog torkolata alatt az említett fajokból már csak a *Daphnia pulex* került elő a Tiszából. Így azután a Tisza mesozooplanktonjának az összetételét a viszonylag sok fajt szállító Bodrog sem befolyásolja, mert a nem endogén eredetű fajok, amelyek a folyóvízhez nem alkalmazkodtak, szétszóródnak, illetőleg elpusztulnak. A *Daphnia pulex* a Tiszában Tokajtól a Tiszalöki vízerőműig fokozatosan gyarapodó számban fordult elő. Feltehető, hogy a *Daphnia pulex* a Tisza ezen lassú vizű szakaszában mint endogén planktontag él.

Tokajtól a tiszalöki vízerőmű felé haladva, a már említett hidrográfiai változás következtében a potamoplankton jellemző tagjai mellett (*Bosmina longirostris-typica*, *Chydorus sphaericus*, *Eudiaptomus gracilis*, *Acanthocyclops vernalis*, *Thermocyclops oithonoides*) fokozatosan jelennek meg a nagy állóvizekre jellemző fajok, mint pl.: *Sida crystallina*, *Daphnia pulex*, *Moina rectirostris*. A felduzzasztott víz elönti az árteret, amelynek a sekély vizében lehetőség nyílik kerekeshégek és alsórendű rákok nagy tömegű elszaporodására. A víz lassú folyásának és az ártérrel való közvetlen kapcsolatának hatása megmutatkozik a planktontagok fajszerkezetének emelkedésében és főleg a mennyiség feltűnő megnövekedésében (2. ábra). A vízerőmű után a lezuhanó és a mederben még egy ideig nagyobb sebességgel folyó víz szétszórja a Tokaj—Tiszalök között észlelt fajokat és a Tisza planktonja a vízerőmű után minden tekintetben szegényesebb lesz. Innen kezdve a már említett Sajó torkolata alatti szakaszt kivéve, a plankton összetétele hasonlít a Tokaj fölött tapasztalt összetétellel. Tiszakeszinél jelentek meg először olyan fajok, amelyek eddig nem fordultak elő, viszont ezek a Tisza szegedi szakaszán a nyári potamoplanktonban mindig megtalálhatók (*Polyarthra dolichoptera*, *Brachionus angularis*). Úgy látszik, itt kezdődik az a Tisza-szakasz, amely limnológiai tekintetben átmenetet képez a Tisza középső- és alsó szakasza között.

Említést érdemel itt az, hogy a Felső-Tiszában, azaz a folyó középső szakaszán a plankton állandó és jellemző tagja volt a *Thermocyclops oithonoides*, melyet a Tisza szegedi szakaszán egyetlen esetben sem találtam meg. A szegedi szakaszon ennek a törzsalaknak a variánsa, a *Thermocyclops oithonoides* var. *hyalina* volt a nyári plankton egyik jellemző faja. Lehetséges, hogy ez a jelenség is a középső és az alsó szakasz közötti limnológiai különbségekre utal.

Azt a fentebbi állításunkat, hogy a Tisza mesozooplanktonjának vannak endogén tagjai, a mennyiségi vizsgálatok számadatokkal támasztják alá. A mennyiségi vizsgálatok adatait a 3. sz. táblázat tünteti fel. A táb-



2. ábra. A víz sebessége és a hordalék mennyisége közötti összefüggések.

lázat számadatai alapján endogén planktontagoknak tekinthetők első-sorban a következő fajok: *Asplanchna brightwelli*, *Euchlanis dilatata*, *Synchaeta* sp., *Bosmina longirostris-typica*, *Chydorus sphaericus*, *Eudiaptomus gracilis*, *Thermocyclops oithonoides*.

3. sz. táblázat

Sorszám	A mintavétel helye és ideje A fajok neve	Tiszabecs 1956. VII. 9.	Milota 1956. VII. 9.	Vásárosnamény 1956. VII. 10.	Záhony 1956. VII. 11.	Tokaj 1956. VII. 12.	Tiszalök (erőmű felett) 1956. VII. 12.
1	<i>Asplanchna brightwelli</i> GOSSE	3	4	5	6	2	4
2	<i>Cephalodella</i> sp.	—	—	—	2	—	—
3	<i>Euchlanis dilatata</i> EHRBG.	4	2	3	2	3	3
4	<i>Filinia longiseta</i> EHRBG.	3	2	—	—	5	5
5	<i>Keratella cochlearis</i> GOSSE	12	8	—	—	4	5
6	<i>Lophocharis sapina</i> EHRBG.	—	—	—	2	—	—
7	<i>Synchaeta</i> sp.	3	2	2	1	8	10
8	<i>Trichotria tetractis</i> EHRBG.	3	5	—	—	5	9
Rotaloria összesen (db/100 l)		28	23	10	13	27	36
1	<i>Sida crystallina</i> O. F. MÜLLER	—	—	—	—	1	2
2	<i>Daphnia pulex</i> DE GEER	—	—	—	—	1	—
3	<i>Ceriodaphnia reticulata</i> JURINE	3	2	—	—	3	2
4	<i>Moina rectirostris</i> LEYDIG	—	—	—	—	2	4
5	<i>Bosmina longirostris-typica</i> O. F. MÜLLER	4	2	2	3	11	14
6	<i>Rhynchotalona rostrata</i> KOCH	—	—	—	—	2	—
7	<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. MÜLLER	3	2	1	2	4	5
Cladocera összesen (db/100 l)		10	6	3	5	24	27
1	<i>Eudiaptomus gracilis</i> G. O. SARS	—	1	—	1	2	2
2	<i>Acanthocyclops vernalis</i> FISCHER	1	—	—	—	—	—
3	<i>Thermocyclops oithonoides</i> G. O. SARS	—	—	—	4	5	13
4	<i>Limnocomptus hoferi</i> VAN DOUWE	4	—	—	—	—	—
5	<i>Elaphoidella gracilis</i> G. O. SARS	—	—	—	—	4	—
6	<i>Nauplius, copepodit</i>	16	14	5	5	19	36
Copepoda összesen (db/100 l)		21	15	5	10	30	51
Rovarlárva, rovarok, atkák (db/100 l)		5	7	33	38	10	6
A sesón összes mennyisége (cm ³ /100 l)		0,5	0,8	2,5	2,8	0,2	0,1

A mennyiségi vizsgálatok ugyancsak jól mutatják a szakaszjelleg változása folytán bekövetkező eltéréseket. Egyes fajok, mint pl. a *Sida crystallina*, *Daphnia pulex*, *Moina rectirostris* csak azokon a helyeken szerepelnek jelentős számban, ahol a víz sebessége lecsökken, aminek következtében ott endogén módon is elszaporodhatnak.

A vízhozammal és a vízsebességgel összefüggésben van a lebegtetett hordalék mennyisége. A mintavételek idején Vásárosnaménynál és Záhony-nál volt a legnagyobb vízsebesség (0,60 m/s). Tokajtól a víz sebessége 0,20 m/s-ról csaknem 0,00 m/s-ra esik le, ezzel a sebességváltozással

változik a seston összes mennyisége is. A víz sebességével arányosan emelkedik a rovarlárvák, a rovarok és az élettelen hordalék tömege, viszont csökken az euplanktonikus szervezetek mennyisége. A rovarlárvák és a rovarok számának az emelkedését éppen úgy, mint az élettelen hordalék tömegének a gyarapodását a víz lesodró erejének a fokozódásával magyarázhatjuk. A vízsebességnek a csökkenésével pedig ugyancsak arányosan emelkedik a kerekeshégek és alsórendű rákok mennyisége. Ezeket az összefüggéseket tünteti fel a 2. ábra.

A mennyiségi vizsgálatok adatai alapján tehát állíthatjuk, hogy a folyóvíz sebessége elsősorban az a tényező, amely befolyásolja a potamoplankton mennyiségének és minőségének az alakulását.

A mesozooplankton összetétele alapján megállapítható, hogy a Felső-Tisza az *eutroph* vizek típusába sorolható. *Eutroph* jellegére utal a kerekeshéreg-fajok többsége éppen úgy mint az alsóbbrendű rákok megtalált képviselői. Utóbbiak közül kifejezetten az *eutroph* vizekre jellemző fajok a következők: *Sida crystallina*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Bosmina longirostris-typica*, *Leydigia leydigii*, *Eudiaptomus gracilis*, *Mesocyclops leuckarti*.

A Felső-Tisza szennyezettségi fokát nem lehet határozottan egy típusba sorolni, mert különböző szennyezettségű mellékfolyók ömlenek bele. A mellékfolyók szakaszosan módosítják a szennyezettség fokát. Így azután az *oligosaprob*, a β -*mesosaprob*, valamint az α -*mesosaprob* fajok keverten fordulnak benne elő. Ha a vizsgált szakaszt, mint egészet nézzük, ezen kevertség mellett is a β -*mesosaprob* jelleg domborodik ki elsősorban. A Felső-Tisza β -*mesosaprob* jellegére utalnak a következő fajok: *Asplanchna priodonta*, *Filinia longiseta*, *Platyas quadricornis*, *Platyas militaris*, *Sida crystallina*, *Bosmina longirostris-typica*, *Chydorus sphaericus*, *Mesocyclops leuckarti*, *Paracyclops fimbriatus*. Ezek mellett a vizsgált szakaszon mindenütt előfordul az *oligosaprob* jellegű *Thermocyclops oithonoides*, éppen úgy, mint az α -*mesosaprob* vizekre jellemző fajok is (*Asplanchna brightwelli*, *Brachionus calyciflorus*, *Testudinella patina*, *Daphnia pulex*, *Moina rectirostris*). Az említett és a szennyezettségi fokra jellemző fajok mennyisége alapján azt állapíthatjuk meg, hogy a Felső-Tisza Vásárosnaményig inkább *oligosaprob*, Vásárosnaménytől Tiszalökiig α -*mesosaprob*, míg Tiszalök alatt egyre inkább β -*mesosaprob* jellegű. Úgy látszik, minél inkább közeledünk a Tisza alsó szakasza felé, annál inkább válik a folyó β -*mesosaprob* típusúvá, amit megerősítenek a Tisza szegedi szakaszán végzett korábbi vizsgálataim is. A Tisza szegedi szakaszán 1951—54-ben begyűjtött fajok mennyisége és minősége alapján ugyanis úgy találtam, hogy a Tisza Szegednél kifejezetten β -*mesosaprob* jellegű [3].

Összefoglalás

A Felső-Tiszán végzett planktonvizsgálatok alapján a következőket állapíthatjuk meg:

1. A Tisza és mellékfolyói limnológiai tekintetben egységet alkotnak. Ebből következik, hogy a bennük kialakult életközösség is alapvetően hasonló. A mellékfolyók hatása nem jelentős a Tisza mesozooplanktonjának összetétele szempontjából.

2. A Tisza középső-, valamint a mellékfolyók alsó szakaszán már kialakulhat endogen eredetű potamoplankton.

3. A Felső-Tisza nyári potamoplanktonjának minőségi és mennyiségi összetételét befolyásolják: a) a víz sebessége, b) a víz szennyezettsége és c) a lebegtetett élettelen hordalék mennyisége.

4. A mostani vizsgálatok a Tiszából eddig kimutatott kerekeshégek számát 5, az alsóbbrendű rákok számát pedig 7 fajjal gyarapították. A Tiszából eddig ki nem mutatott fajok a következők: *Brachionus leydigii rotundus*, *Lophocharis salpina*, *Platyas quadricornis*, *Platyas militaris*, *Trichotria tetractis*, *Rhynchotalona rostrata*, *Leydigia leydigii*, *Eucyclops macruiroides*, *Paracyclops fimbriatus*, *Mesocyclops leuckarti*, *Limnocalanus macrurus*, *Elaphoidella gracilis*.

IRODALOM

- [1] Ábrahám A., Bende S., Horváth A. és Megyeri J.: Adatok Putnok környékének hidrobiológiai viszonyaihoz (Annales Biologicae Universitatum Hungariae, Tom. I., 1951, p. 341–350).
- [2] Lászlóffy W.: A Tiszavölgy (Vízügyi Közlemények, XIV. évf., 2. szám, 1932, p. 108–142).
- [3] Megyeri J.: Planktonvizsgálatok a Tisza szegedi szakaszán (Hidrológiai Közöny, 35. évf., 7–8. szám, 1955, p. 280–292).
- [4] Papp Sz.: A Sajó vízének szennyeződése (Hidrológiai Közöny, 32. évf., 9–10. szám, 1952, p. 349–359).
- [5] Papp Sz., Tóth J., és Simonyi Á.: A Tisza vízének szennyeződése (Hidrológiai Közöny, 33. évf., 9–10. szám, 1953, p. 334–342).

ИЗУЧЕНИЯ ПЛАНКТОНА НА ВЕРХНЕЙ—ТИСЕ

Я. Меёвери:

По поручению Академии Наук Венгрии трудовая коммуна, организованная Лимнологическим Отделом Венгерского Гидрологического Общества 9—13 июля 1956 года изучал реку Тиса с Тисабеч до Тисафюрд. (Рис. 1.) Автор, как член трудовой коммуны, собирал и разработал Чнотомоурацы и Ротатории.

Это свыше 300 км течение Тисы с точки зрения гидрологии имеет характер среднего течения. Перед Тисабеч дойдет к равнине. С устья Самош падение главной долины уже только 4,5 см/км. Основной масс взвешенного наноса составляет пылеватый песок или шлам. Притоки, за исключением Шайо, когда лютя в Тису, уже столько теряли из падения и скорости течения, что на качество наноса главной реки уже не оказывают влияния. Шайо является притоком быстрого течения еще и у своего устья. Он возит большое количество воды и много наноса. Его вода от промышленной сточной воды очень загрязненная.

Горизонт и расход воды и скорость течения Тисы и у Вашарошнамень очень колебательные. На его уровень и расход воды оказывают большое влияние водообильные притоки. Расход воды Тисы 260—280 м³/с, а скорость течения колебалась от 0,35 до 0,90 м/с на месте и во времени взятий пробы (табл. 1.). С точки зрения гидрографии совершенно отдельное место занимает течение Тисы от Токай до Тисалек. Запруда тисалекской гидростанции в этом течении уменьшает скорость воды (0,00—0,20 м/с). Накопленная и входящая на пойму вода принимает характер стоячей воды.

На 2-ой таблице изображены роды, найденные во Верхней—Тисе и ее речной сети, и их место нахождения. На основании качественного и количественного сравнения мезоооупланктонов, наблюдаемых в различных течениях Верхней—Тисы и в нижнем течении притоков, мы можем установить следующие:

1. Во Верхней—Тисе и в нижнем течении притоков характерные представители мезозoopланктона — все эндогенного происхождения. Характерными представителями летнего потамоплектона эндогенного происхождения являются следующие: *Filinia longiseta*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra dolichoptera*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris-typica*, *Chydorus sphaericus*, *Eudiaptomus gracilis*, *Thermocyclops oithonoides*.

2. Притоки, за исключением Шайо, не оказывают влияния на мезозoopланктон Тисы. И Шайо только вследствие его большой засоренности влияет на живой мир Тисы.

3. На качественное и количественное составление летнего потамоплектона Верхней—Тисы оказывают влияние следующие факторы: а) скорость воды, б) засоренность воды, в) количество взвешенного абiotического наноса (рис. 2. и табл. 3.).

4. Запруды у Тисалека превращают течение реки от Токай до Тисалека с точки зрения лимнологии в имеющее характер стоячей воды. В этом течении, кроме характерных для потамоплектона родов размножаются роды Ротатории и Энтостранции, характерные для озер большого расширения.

5. Верхнюю—Тису на основании живущих в ней родов собирательно можно зачислять в группу β -месосапробных вод. А по числу родов, образующих мезозoopланктон, кажется, что Тиса до Вашарошнамень олигосапроб, с Вашарошнамень до Тисалека α -месосапроб, а под Тисалеком, приближаясь к нижнему течению реки, все больше принимает характер β -месосапробной реки.

PLANKTONUNTERSUCHUNGEN IM GEBIETE DER OBEREN THEISS

Von

J. MEGYERI

Im Auftrage der Ungarischen Akademie der Wissenschaften hat eine von der Limnologischen Sektion der Ungarischen Hydrologischen Gesellschaft organisierte Arbeitsgemeinschaft vom 9.—13. Juli 1956 limnologische Studien in der oberen Theiss auf der Strecke von Tiszabecs bis Tiszafüred durchgeführt (Abb. 1). Verf. hat als Mitglied dieser Arbeitsgemeinschaft die Sammlung und Aufarbeitung der *Entomostroken* und *Rotatorien* vorgenommen.

In hydrografischer Hinsicht weist diese mehr als 300 km lange Strecke der Theiss Mittelstreckencharakter auf. Von Tiszabecs erreicht der Fluss die Tiefebene. Vom der Einmündung der Szamos an hat das Haupttal nurmehr ein Gefälle von 4,5 cm/km. Die Hauptmasse des schwebenden Geschiebes bildet feiner Sand bzw. Schlamm. Die Nebenflüsse — mit Ausnahme der Szamos — büßen bis zu ihrer Einmündung in die Theiss soviel von ihrem Gefälle und von ihrer Strömungsgeschwindigkeit ein, dass sie das Geschiebe des Hauptflusses qualitativ schon nicht beeinflussen. Der Nebenfluss Sajó besitzt auch bei seiner Einmündung noch eine schnelle Strömung und führt grosse Wassermassen und Geschiebe mit sich. Sein Wasser ist von industriellen Abwässern stark verunreinigt.

Wasserstand, Wasserertrag und Strömungsgeschwindigkeit der Theiss sind bis Vásárosnamény stark variierend. Wasserlauf und Wasserertrag werden durch die wasserreichen Nebenflüsse weitgehend beeinflusst. Der Wasserertrag der Theiss schwankte zur Zeit der Untersuchungen an den Orten der Probenentnahmen zwischen 260 und 480 m³/s, die Strömungsgeschwindigkeit betrug 0,35—0,90 m/s. (Tabelle 1). Hydrographisch nimmt der Abschnitt der Theiss von Tokaj bis Tiszalök eine Sonderstellung ein. Die Talsperre des Kraftwerkes von Tiszalök bewirkt auf dieser Strecke eine Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit auf 0,00—0,20 m/s. Das gestaute und sich auch auf das Inundationsgebiet ergießende Wasser nimmt Stehwasser-Charakter an.

Die in der oberen Theiss und in ihrem Stromsystem gefundenen Arten sowie die Orte ihres Vorkommens sind in Tab. 2 angeführt. Auf Grund des qualitativen und quantitativen Vergleiches des in den verschiedenen Abschnitten der oberen Theiss und den unteren Strecken ihrer Nebenflüsse beobachteten Mesozooplanktons kann folgendes festgestellt werden.

1. Die typischen Vertreter des Mesozooplanktons in der oberen Theiss und den unteren Läufen der Nebenflüsse sind endogenen Ursprungs. Die charakteristischen

Vertreter des endogenetischen sommerlichen Potamoplanktons sind: *Filinia longiseta*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra dolichoptera*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris-typica*, *Chydorus sphaericus*, *Eudiaptomus gracilis*, *Thermocyclops oithonoides*.

2. Die Nebenflüsse – mit Ausnahme des Sajó – sind für das Mesozooplankton der Theiss ohne Einfluss, und auch der Sajó übt nur infolge seiner hochgradigen Verunreinigung, und nur auf einer kurzen Strecke eine Wirkung auf die Lebewelt der Theiss aus.

3. Qualitative und quantitative Zusammensetzung des sommerlichen Potamoplanktons des oberen Theissabschnittes unterliegen dem Einflusse folgender Faktoren: a) Strömungsgeschwindigkeit, b) Verunreinigung des Wassers und c) Quantität des schwebenden abiotischen Geschiebes (Abbildung 2 und Tabelle 3.).

4. Die bei Tiszaölök errichtete Talsperre hat zur Folge, dass – limnologisch gesehen – auf der Strecke von Tokaj bis Tiszaölök der Fluss den Charakter eines Stillwassers annimmt. Auf dieser Strecke kommen neben den für das Potamoplankton charakteristischen Arten auch die für weitausgedehnte Seen typischen Rotatorien und Entomostraten-Arten zur Vermehrung.

5. Die obere Theiss kann auf Grund der in ihre lebenden Arten global den *β-mesosaprobien* Gewässern zugeordnet werden. Die Individuenzahl der das Mesozooplankton bildenden Arten aber lässt die Theiss bis Vászárosnamény eher *oligosaprob* und von Vászárosnamény bis Tiszaölök *α-mesosaprob* erscheinen, während unterhalb von Tiszaölök, gegen die unterste Strecke des Flusses zu, dieser immer mehr *β-mesosaprobien* Charakter annimmt.

I. Tábia

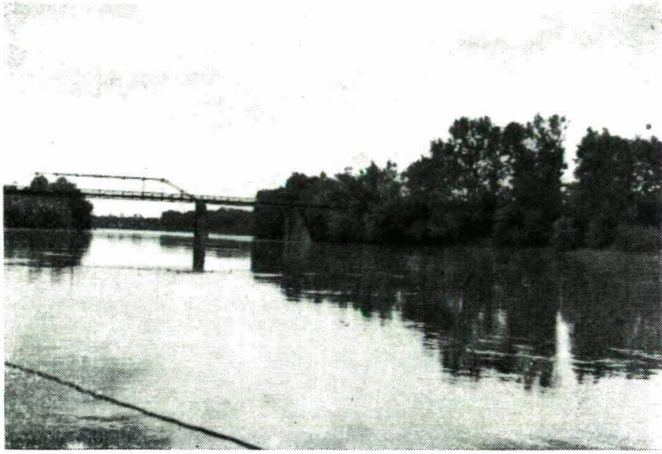


3. ábra. A Tisza Tiszabecsnél.



4. ábra. A Tisza Milotánál.

II. Tábla



5. ábra. A Tisza Tivadarnál.



6. ábra. A Tisza Szalka közelében.

III. Tábla

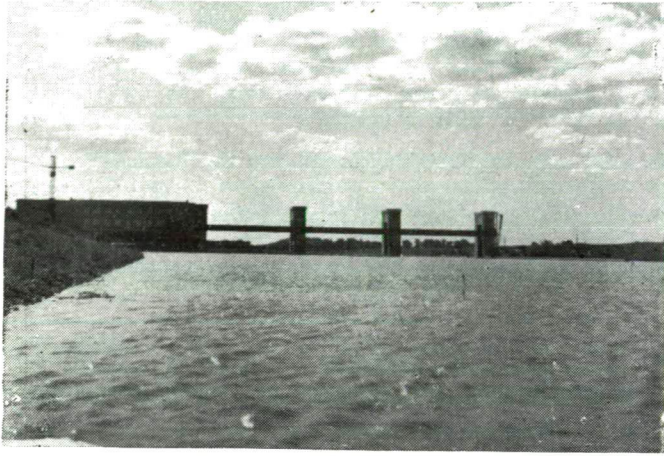


7. ábra. A Tisza Tokaj fölött Balsánál.



8. ábra. A Tisza Tokajnál.

IV. tábla

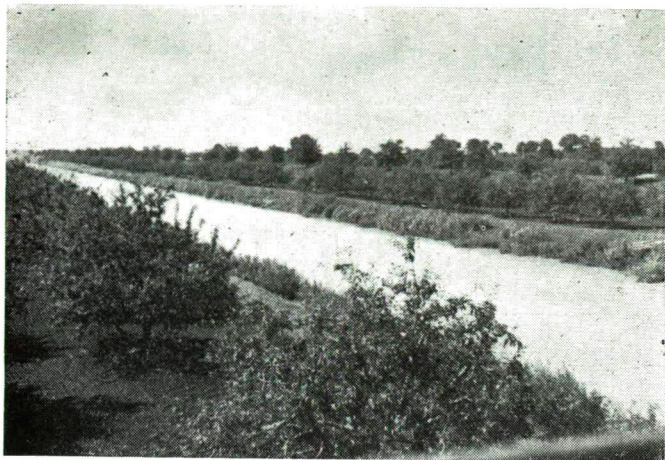


9. ábra. A Tisza a tiszalöki erőmű fölött.

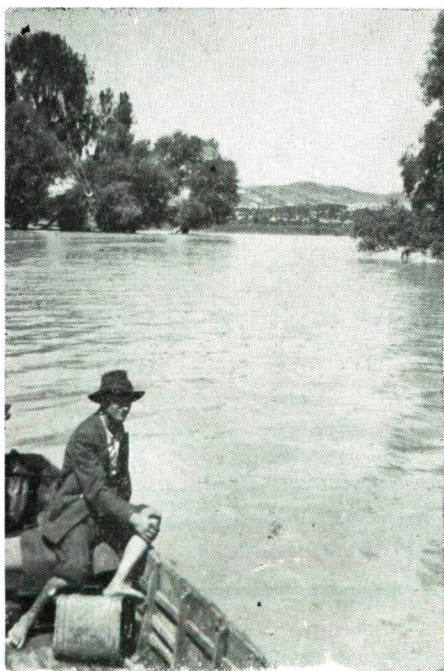


10. ábra. A Túr-csatorna torkolata.

V. Tábla

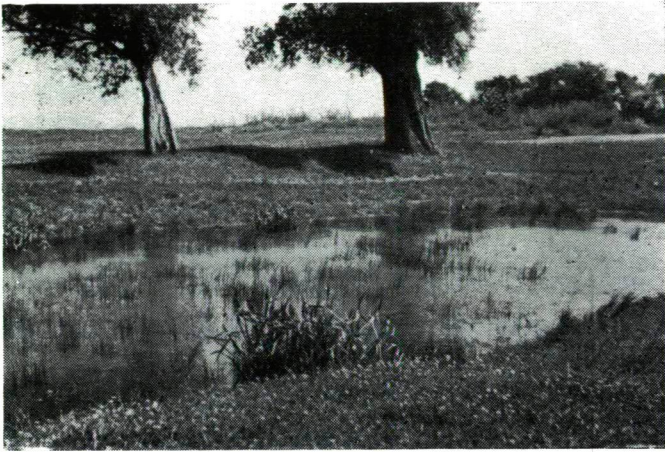


11. ábra. Túr-csatorna.



12. ábra. Bodrog, háttérben Bodrogkeresztúr.

VI. Tábla



13. ábra. Ártéri láp a Bodrog árterületén, Bodrogkeresztúr közelében.